

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta prírodných vied



Martin Mitter

Mobilný operačný systém Android

Úvod k informatike

Katedra informatiky

Banská Bystrica,

2015

OBSAH

Zoznam použitých obrázkov	3
Zoznam použitých tabuliek	3
Zoznam použitých grafov	3
Zoznam použitých skratiek	3
Úvod.....	4
1 Prečo práve operačný systém Android?.....	5
1.1 <i>Rozšírenosť operačného systému.....</i>	5
1.1.1 Podiel OS Android na trhu v porovnaní s inými OS	5
1.1.2 Kompatibilita	6
1.1.3 Verzie Androidu.....	6
1.2 <i>Open Handset Alliance.....</i>	7
1.2.1 Výroba aplikácií pre OS Android.....	7
2 Štruktúra OS Android	8
2.1 <i>Použitie programovacie jazyky</i>	8
2.2 <i>Architektúra a vrstvy OS Android.....</i>	8
2.2.1 Jadro operačného systému	9
2.2.2 Knižnice využívané OS Android	9
2.2.3 Vrstva Android Runtime	9
2.2.4 Vrstva Application framework.....	10
2.2.5 Základné aplikácie	10
2.3 <i>Základné časti Android aplikácie</i>	11
Záver.....	12
Zoznam použitej literatúry.....	13

ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV

Obrázok 1: Logo OS Android	5
Obrázok 2: Označenie jednotlivých verzií Androidu.....	6
Obrázok 3: Android architektúra.....	8
Obrázok 4: Vnorenie do jadra aplikácie.....	11
Obrázok 5: Hlavné menu aplikácie	11

ZOZNAM POUŽITÝCH TABULIEK

Tabuľka 1: Štatistika verzií (7-dňové obdobie do 5. októbra 2015)	7
---	---

ZOZNAM POUŽITÝCH GRAFOV

Graf 1: Štatistický podiel OS na trhu za prvý štvrťrok 2015	5
Graf 2: Štatistický podiel OS na trhu za prvý štvrťrok 2014	6

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

OHA - Open Handset Alliance (vývojová firma)

SDK - Software Development Kit (vývojové nástroje)

OS - Operačný systém

GUI - Graphical user interface (grafické užívateľské rozhranie)

INC - Incorporation (začlenenie)

API - Application programming interface (rozhranie pre programovanie aplikácií)

DVM - Dalvik Virtual Machine (virtuálny stroj Dalvik)

JVM - Java Virtual Machine (virtuálny stroj Java)

ÚVOD

Android je rozsiahla open source¹ platforma určená predovšetkým pre mobilné zariadenia.

Prvá zmienka o spoločnosti Android Inc. bola v októbri 2003. Spoločnosť založili Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears a Chris White. V auguste roku 2005 odkúpil Google Inc. v tej dobe nie príliš známu firmu Android Inc. a urobil z nej svoju dcérsku spoločnosť [1].

Po odkúpení spoločnosti tím Googlu pod vedením Andyho Rubina vyvinul platformu založenú na linuxovom jadre a v septembri roku 2007 Google získal niekoľko patentov v oblasti mobilných technológií.

5. novembra v roku 2007 bolo vytvorené zoskupenie Open Handset Alliance (ďalej len OHA). Konzorcium zahŕňalo spoločnosti zaoberajúce sa výrobou mobilných telefónov, čipov alebo mobilných aplikácií. Cieľom tohto konzorcia bolo vyvinúť otvorený štandard pre mobilné zariadenia. V ten istý deň Open Handset Alliance ohlásil svoj prvý produkt Android, otvorenú mobilnú platformu postavenú na jadre Linux verzie 2.6. Eric Schmidt pri tejto príležitosti dal najavo vo svojom prejave, že firma Google má s platformou Android veľké plány.

O týždeň neskôr bol vydaný prvý Android Software Development Kit pre vývojárov pod licenciou open-source [2].

V októbri roku 2008 bol v Spojených štátoch amerických uvedený prvý komerčný telefón s podporou operačného systému Android.

¹ *Open source (z angl.) je vo všeobecnosti akákoľvek informácia dostupná verejnosti za podmienky, že možnosť jej slobodného šírenia zostane zachovaná.*

1 PREČO PRÁVE OPERAČNÝ SYSTÉM ANDROID?

V tejto časti kapitoly sa budeme zaoberať rozšírenosťou Android platformy a jej kompatibilitou medzi mobilnými zariadeniami.

1.1 Rozšírenosť operačného systému

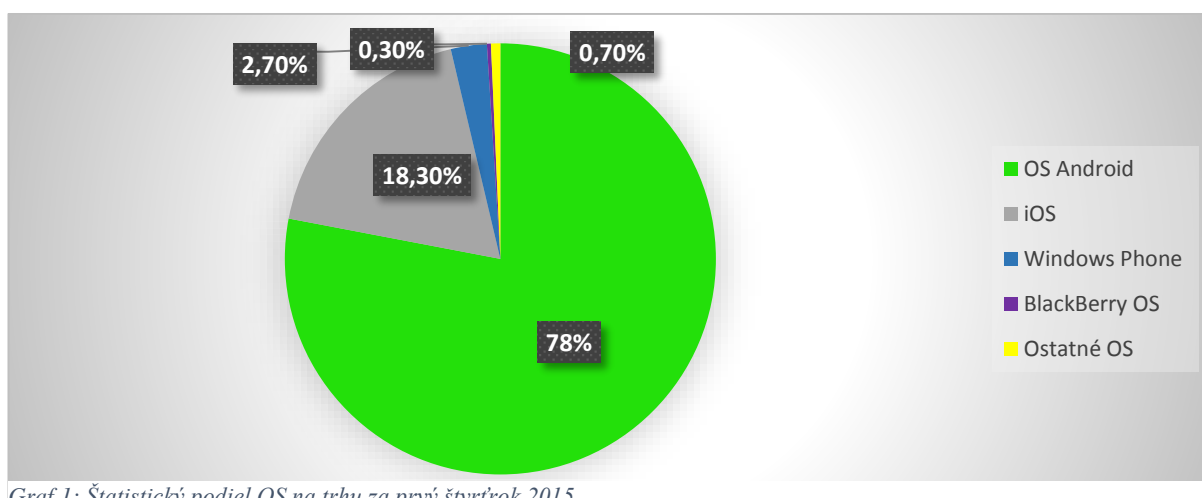
Operačný systém (ďalej len OS) Android si za pár rokov svojej existencie našiel veľmi veľkú komunitu priaznivcov, vďaka čomu sme sa stali svedkami veľmi rýchleho rozšírenia tejto platformy ako takej. Na to nadväzuje aj zvýšená rozšírenosť mobilných zariadení, ktoré tento systém využívajú a tých pribúda z roka na rok čoraz viac.



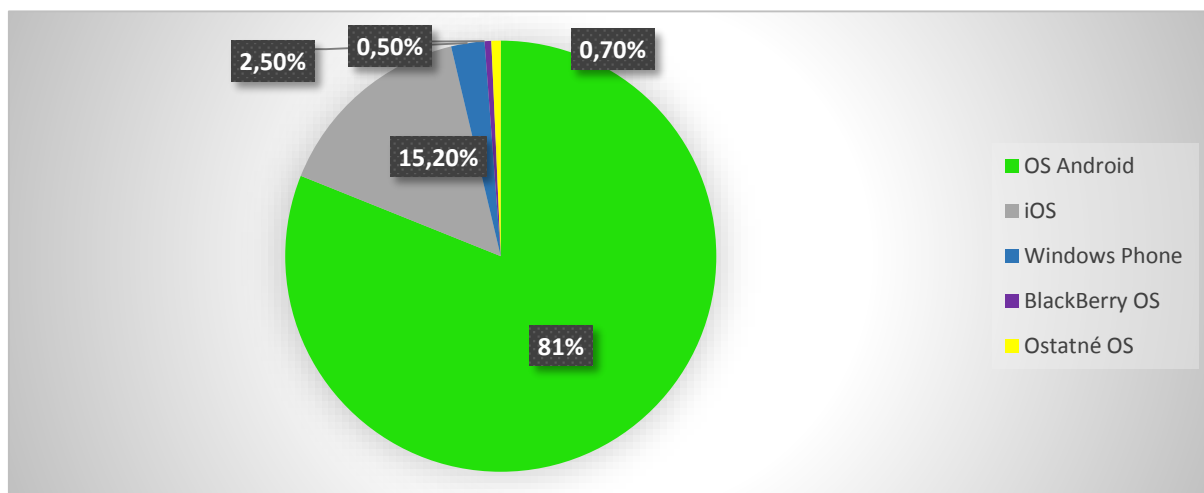
Obrázok 1: Logo OS Android

1.1.1 Podiel OS Android na trhu v porovnaní s inými OS

OS Android zostáva stále na čele popularity u mobilných operačných systémoch, s trhovým podielom 78% v prvom štvrtroku 2015. Jedná sa o mierny pokles od prvého štvrtroka 2014, v ktorom OS Android mal podiel na trhu 81,2%. Tento mierny pokles v číslach môže súvisieť s nárastom popularity iOS, ktorý sa rozrástol z 15,2% na 18,3%. Windows Phone a BlackBerry OS ukázali veľmi nepatrné zvýšenie [3].



Graf 1: Štatistický podiel OS na trhu za prvý štvrtrok 2015



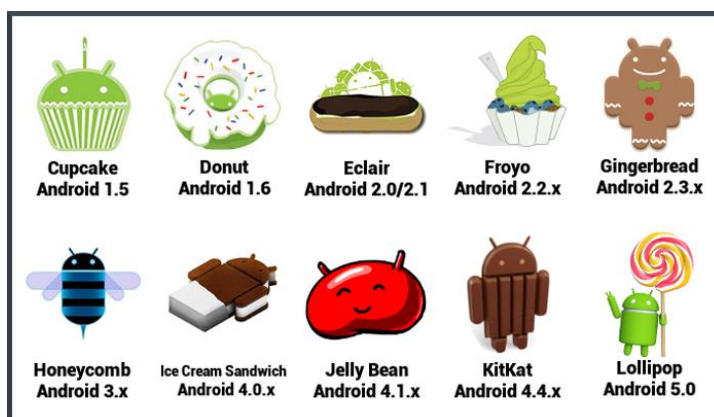
Graf 2: Štatistický podiel OS na trhu za prvý štvrťrok 2014

1.1.2 Kompatibilita

Vďaka takému rýchlemu rozvoju tohto OS máme možnosť dnes vidieť aj vysokú kompatibilitu s najrôznejšími mobilnými zariadeniami. Či už sa jedná o malé, stredné alebo veľké smartfóny, tak aj extra veľké tablety, takže výber je naozaj pestrý. Nemusíme sa preto báť, či je náš OS podporovaný aj na inom zariadení.

1.1.3 Verzie Androidu

Existuje mnoho verzií OS Android. Každá verzia je originálne pomenovaná podľa rozličných cukrovínok, ak si všimneme nasledujú v abecednom poradí. Od začiatku bolo zverejnených viac než 40 verzií systému. Spomenieme niektoré z nich [4].



Obrázok 2: Označenie jednotlivých verzií Androidu

Tabuľka 1: Štatistika verzii (7-dňové obdobie do 5. októbra 2015)

Verzia	Názov	Dátum vydania	API úroveň	Distribúcia
5.1.x	Lollipop	09. 03. 2015	22	7,9%
4.4 - 4.4.4	KitKat	31. 10. 2013	19	38,9%
4.3.x	Jelly Bean	24. 07. 2013	18	4,3%
4.2.x		13. 11. 2012	17	14,5%
4.1.x		09. 07. 2012	16	11,4%
4.0.3 – 4.0.4	Ice Cream Sandwich	16. 12. 2011	15	3,4%
2.3.3 – 2.3.7	Gingerbread	09. 02. 2011	10	3,8%
2.2 – 2.2.3	Froyo	20. 05. 2010	8	0,2%

1.2 Open Handset Alliance

Veľkou výhodou tohto OS je v tom, že je členom OHA. Z toho vyplýva fakt, že na vývoji a zdokonaľovaní tohto OS sa môžu podieľať všetci ľudia, ktorí majú chuť a vedomosti na to, aby systém Android ešte viac zdokonalili, otestovali a pomohli ho tak urobiť ešte lepším, prístupnejším a dokonalejším OS schopným momentálnej konkurencie [2].

1.2.1 Výroba aplikácií pre OS Android

Už z názvu vyplýva, že táto podkapitola nadväzuje na možnosť zdokonaľovania OS. Konkrétne na tvorbu aplikácií, ktoré majú veľký prínos pre zdokonaľovanie OS. Základy tvorby aplikácií sa dajú zvládnuť na úrovni začiatočníka približne za mesiac. A to aj vďaka tomu, že na internete je veľké množstvo publikácií, ktoré nás vedú zasvätiť do tejto problematiky na úrovni začiatočníkov alebo pokročilých. Za zmienku potom stojí aj to, že ak máte inovatívne nápady, môžete svoje aplikácie presadiť na celosvetovej úrovni. Toho sa dá docieľiť pomocou možnosti publikovania vašich aplikácií v Android Markete.

2 ŠTRUKTÚRA OS ANDROID

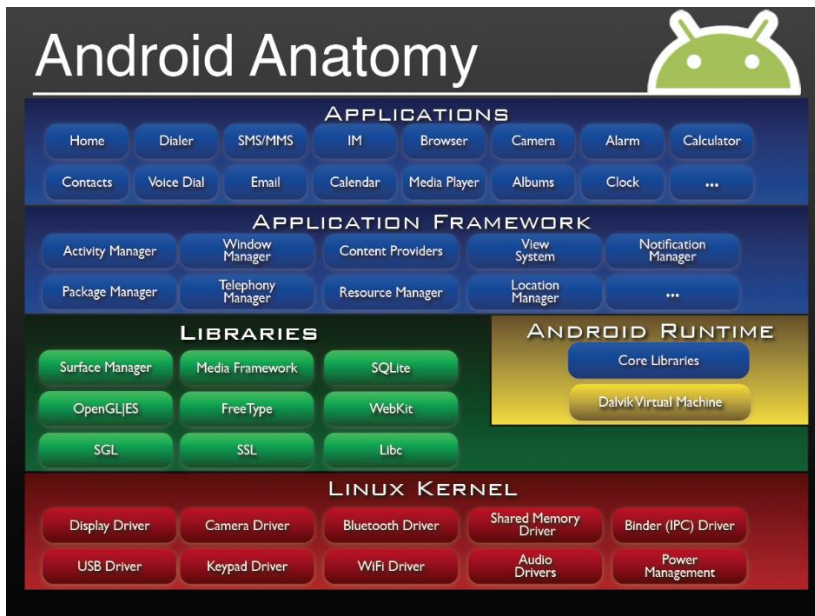
V tejto časti sa budeme venovať operačnému systému Android a jeho architektúre. Taktiež nazrieme aj do štruktúry aplikácií a oboznámime sa, v akom programovacom jazyku je operačný systém napísaný.

2.1 Použité programovacie jazyky

OS Android je kombináciou dvoch jazykov. Prvý z nich je Java. Tento jazyk je najviac rozšíreným na celom svete. Keďže vychádza zo základov jazyka C a C++, nie je problém sa ho naučiť, pretože veľa ľudí začína programovať práve v jazyku C respektíve C++, a potom je už len otázka mesiaca, pokiaľ sa ako tak naučia Javu. Java sa v OS Android používa na tvorbu zdrojového kódu, čo je vlastne jadro programu. Tým druhým jazykom je jazyk, ktorý sa používa na tvorbu grafického užívateľského rozhrania (ďalej len GUI). Prakticky môžeme povedať, že v XML si vytvoríme určité GUI a následne mu pomocou jazyka Java priradíme funkcie, čo ktorá vec má robiť a ako sa má správať [4] [5].

2.2 Architektúra a vrstvy OS Android

Android je rozdelený do 5 vrstiev. Každá vrstva má svoj účel a nemusí byť priamo oddelená od ostatných vrstiev. Architektúru môžeme vidieť na *Obrázku 3*.



Obrázok 3: Android architektúra

2.2.1 Jadro operačného systému

Najnižšia vrstva architektúry je jadro OS, ktoré tvorí abstraktnú vrstvu medzi používaným hardvérom a zvyškom softvéru vo vyšších vrstvách. Jadro systému Android je postavené na Linuxe vo verzii 2.6. Je využitých mnoho jeho vlastností, ako podpora správy pamäte, správa sietí, zabudované ovládače, alebo správy procesov, napríklad súbežného behu aplikácií, ktoré bežia ako samostatné procesy s oprávnením stanoveným systémom. Táto vlastnosť prispieva k stabilite a tiež k ochrane systému. Naopak systém nepodporuje GUI X Window System a ani úplnú sadu GNU knižníc. Dôvodom použitia jadra Linux bola tiež vlastnosť pomerne jednoduchého zostavenia na rôznych zariadeniach a tým zaručená prenositeľnosť.

2.2.2 Knižnice využívané OS Android

Android obsahuje sadu C/C++ knižníc, ktoré sú využívané komponentmi systému. Tieto sú samozrejme taktiež k dispozícii vývojárom. Medzi tie najpodstatnejšie patria:

- Media Libraries – Knižnica podporuje prehrávanie video a audio formátov, rovnako obrazové súbory, napr. MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG a PNG.
- LibWebCore – Knižnica webového prehliadača, ktorý podporuje aj vložené náhľady webových stránok.
- Libc – Odvodená BSD štandardná knižnica systému C vyladená pre embedded zariadenia.
- SQLite – Odľahčená relačná databázová knižnica.
- OpenSSL – Secure socket layer.
- FreeType – Knižnica pre rendering bitmapových a vektorových fontov.
- OpenGL – Knižnica na vykresľovanie 3D grafiky [5].

2.2.3 Vrstva Android Runtime

Android Runtime vrstva obsahuje aplikačný virtuálny stroj nazývaný Dalvik, ktorý bol vyvíjaný od roku 2005 špeciálne pre Android, tímom Google pod vedením Dana Bornsteina. Dalvik Virtual Machine (ďalej len DVM) je registrovo orientovaná architektúra, ktorá využíva základné vlastnosti Linuxového jadra, ako je správa pamäte alebo práca s vláknami. Vznik nového virtuálneho stroja bol iniciovaný z dvoch dôvodov. Prvým dôvodom boli licenčné práva, kde jazyk Java a jeho knižnice sú voľne šíriteľné, zatiaľ čo Java Virtual Machine (ďalej len JVM) nie sú voľne šíriteľné. Ďalším dôvodom bola optimalizácia virtuálneho stroja pre mobilné zariadenia a to predovšetkým v oblasti pomeru úspory energie a výkonu. V tejto vrstve

sú taktiež obsiahnuté základné knižnice programovacieho jazyka Java. Knižnice sa svojím obsahom blížia platforme Java Standard Edition. Hlavný rozdiel je v absencii knižníc pre užívateľské rozhranie (Swing), ktoré boli nahradené knižnicami užívateľského rozhrania pre Android alebo pridanie knižnice Apache pre prácu so sieťou.

Preklad aplikácie napísanej pre Android prebieha skompilovaním zdrojového Java kódu do Java byte kódu pomocou rovnakého kompilátora, ako je používaný v prípade prekladu Java aplikácií. Potom sa prekompiluje Java byte kód pomocou Dalvik kompilátora a výsledný Dalvik byte kód je spustený na DVM. Každá spustená Android aplikácia beží vo svojom vlastnom procese s vlastnou inštanciou DVM [7].

2.2.4 Vrstva Application framework

Táto vrstva je pre vývojárov najdôležitejšia, pretože poskytuje prístup k veľkému počtu služieb, ktoré môžu byť použité priamo v aplikáciách. Tieto služby môžu sprístupňovať dáta v iných aplikáciách, prvky užívateľského rozhrania, upozorňovací stavový riadok, aplikácie bežiacie na pozadí, hardvér používaného zariadenia a mnoho ďalších služieb a funkcií. Základná sada služieb zahŕňa predovšetkým:

- Sada prvkov View – Tieto prvky sú použité pre zostavenie užívateľského rozhrania ako zoznamy, textové polia, tlačidlá, a iné.
- Content providers – Umožňuje prístup k obsahu (napr. kontakty) iných aplikácií.
- Resource manager – Poskytuje prístup "nekódovým" zdrojom, ako sú reťazce, grafika, pridané súbory.
- Notification manager – Umožňuje všetkým aplikáciám zobrazit' vlastné upozornenie v stavovom riadku.
- Activity manager – Riadi životný cyklus aplikácií a poskytuje orientáciu v zásobníku s aplikáciami [7].

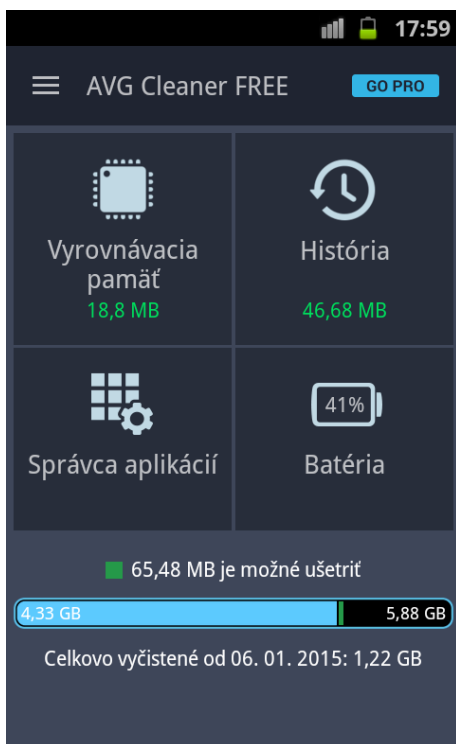
2.2.5 Základné aplikácie

Najvyššiu vrstvu systému tvoria základné aplikácie, ktoré využívajú bežní užívatelia. Môže ísť o aplikácie predinštalované alebo dodatočne stiahnuté z Android Marketu. Napríklad e-mailový klient, SMS program, kalendár, mapy, webový prehliadač, kontakty, prehrávač hudby, prehrávač videí, kalkulačka a ďalšie iné aplikácie od takzvaných "tretích" strán [5].

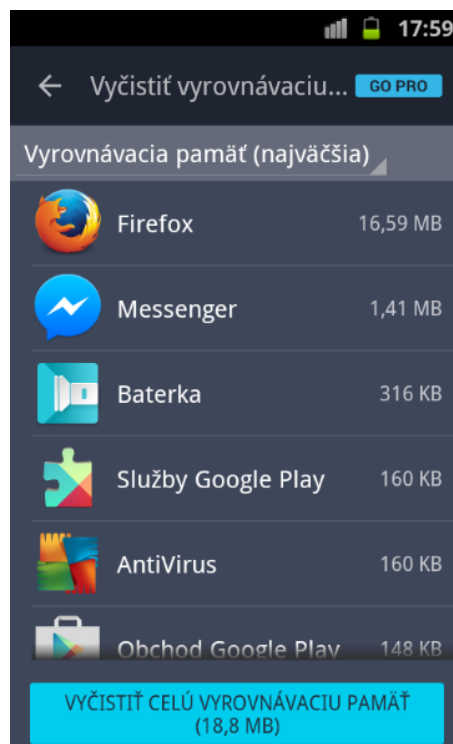
2.3 Základné časti Android aplikácie

Bola by škoda, keby sme si niečo nepovedali aj o aplikáciách, keďže je to najpodstatnejšia časť OS Android, pretože aplikácie ako také vytvárajú ten obsah, s ktorým sa užívateľ každodenne stretáva. Základné stavebné kamene v aplikáciách Android sú komponenty, aktivity reprezentujúce obrazovku, service umožňujúce uskutočňovať akcie na pozadí, content providers poskytujúce prístup k dátam a broadcast receiver reagujúce na prichádzajúce oznámenia. Všetky tieto komponenty musia byť definované v súbore AndroidManifest.xml, uloženom v koreňovom adresári projektu. Okrem content provider môžu komponenty medzi sebou kooperovať pomocou správ tzv. Intentov² [6].

Ukážka aplikácie je na *Obrázku 4* a *Obrázku 5*. Konkrétne sa jedná o AVG Cleaner FREE, ktorý slúži na čistenie pamäte, priestoru a pomáha tak mobilnému zariadeniu fungovať hladšie, plynulejšie a výkonnejšie. Služi aj ako šetrič a optimalizátor batérie.



Obrázok 5: Hlavné menu aplikácie



Obrázok 4: Vnorenie do jadra aplikácie

² Intent je jednoduchý objekt, ktorý v podstate dokáže iba obsiahnuť nejaké primitívne dáta a prepchať ich medzi procesy.

ZÁVER

Cieľom mojej práce bolo oboznámiť čitateľa s históriou OS Android, objasniť mu princíp fungovania Platformy Android. V práci som taktiež popísal programovacie jazyky, ktoré sú používané na programovanie OS Android. V závere som predstavil základné časti aplikácií, ktoré sú dôležitou súčasťou OS Android.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] ELGIN, B. 2005. *Google Buys Android for Its Mobile Arsenal* [online]. New York : Bussinesweek, 2005-08-17, [cit. 2015-10-09]. Dostupné na Internete: <http://www.webcitation.org/5wk7sIvVb>
- [2] *Industry Leaders Announce Open Platform for Mobile Devices* [online]. Open Handset Alliance, 2007-11-05, [cit. 2015-10-09]. Dostupné na Internete: http://www.openhandsetalliance.com/press_110507.html
- [3] TWOHIG, G. 2015. *Android dominates Mobile Operating Systems market share* [online]. Dublin : mobiForge, 2015-06-25, [cit. 2015-10-09]. Dostupné na Internete: <https://mobiforge.com/research-analysis/mobile-software-statistics-2015>
- [4] *Android (operating system)* [online]. Wikipedia the free encyclopedia [cit. 2015-10-09]. Dostupné na Internete: https://en.wikipedia.org/wiki/Android_%28operating_system%29
- [5] *Operačné systémy mobilných zariadení* [online]. Prešov : AXDATA, 2015-03-09, [cit. 2015-10-09]. Dostupné na Internete: <http://www.axdata.sk/novinky/operacne-systemy-mobilnych-zariadeni/>
- [6] GRAMLICH, N. 2007. *andbook! - Android Programming* [online]. anddev.org, 2007-11-12, 23 s. [cit. 2015-10-09]. Dostupné na Internete: <http://andbook.anddev.org/>
- [7] *Mobilné operačné systémy* [online]. Zones, 2013-12-06, [cit. 2015-10-09]. Dostupné na Internete: <http://www.zones.sk/studentske-prace/informatika/7742-mobilne-operacne-systemy/>